

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-085356

(43)Date of publication of application : 26. 03. 2002

---

(51) Int. Cl. A61B 5/00  
A61B 10/00  
G01N 21/41

---

(21)Application number : 2000-280336 (71)Applicant : WAVE CYBER:KK

(22)Date of filing : 14. 09. 2000 (72)Inventor : HAKU TAKASHI

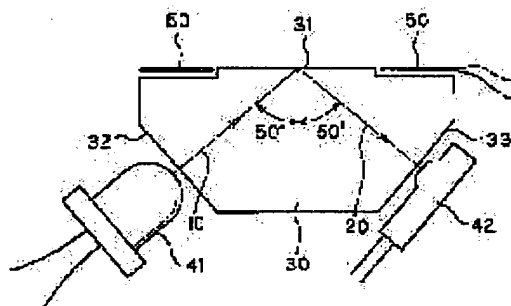
---

(54) OIL QUANTITY MEASURING DEVICE FOR SKIN

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device capable of automatically measuring the quantity of oil on the skin surface without consumables such as a roughening seal or the like.

SOLUTION: In this device for measuring the quantity of oil on the skin in contact with the skin surface of a subject, the oil quantity measuring device includes a transparent body 30 having an index of refraction ng larger than the index of refraction noi and having a contact surface 31 coming into contact with the skin surface of the subject, wherein a light source 41 is disposed to radiate illuminating light 10 at an angle of incidence larger than the critical angle  $\theta_{Cwo}$  of the transparent body to moisture and smaller than the critical angle  $\theta_{Coi}$  of the transparent body to the oil on the skin surface, and a photo detector 42 is disposed to detect the reflected light 20 internally reflected on the contact surface 31.



---

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03. 10. 2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 11. 06. 2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted]

registration]

[Date of final disposal for  
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-85356

(P2002-85356A)

(43) 公開日 平成14年3月26日 (2002.3.26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	サーチコード (参考)
A 6 1 B 5/00		A 6 1 B 5/00	M 2 G 0 5 9
10/00		10/00	E
G 0 1 N 21/41		G 0 1 N 21/41	Z

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-280336 (P2000-280336)

(22) 出願日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(71) 出願人 500433340

株式会社ウェイブサイバー

埼玉県浦和市田島5-22-11

(72) 発明者 白 傑

埼玉県浦和市田島6-1-13-506

(74) 代理人 100087777

弁護士 並野 弘 (外7名)

Fターム (参考) 2G059 AA05 BB12 CC14 EE02 EE04

EE05 GG01 GG02 GG04 HH02

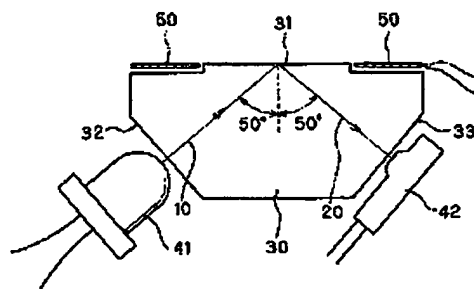
HH06 JJ11 KK01

(54) 【発明の名称】 肌の油分量測定装置

(57) 【要約】

【課題】 粗面化シールのような消耗品を用いずに簡単に自動的に肌表面の油分量を測定できる装置。

【解決手段】 被検体の肌表面に接触させて肌の油分量を測定する装置において、屈折率 $n_0$ が肌表面の油分の屈折率 $n_{oil}$ より大きい透明体30であって被検体の肌表面に接触される接触面31を備えた透明体30を含み、接触面31に透明体側から、水分に対する透明体の臨界角 $\theta_{c0}$ より大きな入射角であって肌表面の油分に対する透明体の臨界角 $\theta_{co}$ より小さい入射角で照明光10を照射するように光源41が配置され、かつ、接触面31で内部反射された反射光20を検出するように光検出器42が配置されている肌の油分量測定装置。



(2)

特開2002-85356

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検体の肌表面に接触させて肌の油分を測定する装置において、屈折率 $n_1$ が肌表面の油分の屈折率 $n_2$ より大きい透明体であって被検体の肌表面に接触される接触面を備えた透明体を含み、前記接触面に前記透明体側から、水分に対する前記透明体の臨界角 $\theta_c$ より大きな入射角であって肌表面の油分に対する前記透明体の臨界角 $\theta_{c1}$ より小さい入射角で照明光を照射するように光源が配置され、かつ、前記接触面で内部反射された反射光を検出するように光検出器が配置されていることを特徴とする肌の油分測定装置。

【請求項2】 前記透明体が前記接触面の他に、入射面と射出面を備え、前記入射面に面して前記光源が配置され、前記射出面に面して前記光検出器が配置されていることを特徴とする請求項1記載の肌の油分測定装置。

【請求項3】 前記光源がLEDからなることを特徴とする請求項1又は2記載の肌の油分測定装置。

【請求項4】 前記透明体の前記接触面の周囲に肌のコンデンサー型水分測定装置のコンデンサーが一体に配置されていることを特徴とする請求項1から3の何れか1項記載の肌の油分測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、肌の油分測定装置に関し、特に、消耗品なしに簡単に自動的に肌表面の油分を測定できる装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】人の肌表面の水分量と油分を測定することは、化粧品を選ぶ上で重要なことである。水分量の多い人が油性の化粧品を用いたり、油分量の多い人が水性の化粧品を用いたりすると、肌を荒らしたり化粧品ののりが悪くなる。

【0003】そこで、従来は、肌の水分量の測定には、水の誘電率が高いことを利用して表面を保護してある面型のコンデンサーを肌に押し当ててそのコンデンサーの容量変化を測定することにより水分量の測定を行っている。

【0004】一方、肌の油分量の測定には、表面を粗面化してシールを用い、そのシールの粗面側を肌に押し付けて粗面の凹部内に毛管現象により油分を滲み込ませ、シールに付着した油分が多い程粗面が平滑化して光の散乱が減少することを利用して、そのシールに裏面側から光を当てて散乱光の強度を測定することにより油分量の測定を行っている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この粗面化したシールを用いる方式では、粗面に滲み込んだ油分は容易には除去できないため、測定毎にシールを新しいものと交換し、使用済みのシールは廃棄している。そのため、環境に厳しいと共に、測定コストが高価なもの

となってしまふ。さらには、肌表面の油分量と水分量を同時に同じ個所で測定することができない。

【0006】本発明は従来技術のこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、粗面化シールのような消耗品を用いずに簡単に自動的に肌表面の油分を測定できる装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明の肌の油分測定装置は、被検体の肌表面に接触させて肌の油分を測定する装置において、屈折率 $n_1$ が肌表面の油分の屈折率 $n_2$ より大きい透明体であって被検体の肌表面に接触される接触面を備えた透明体を含み、前記接触面に前記透明体側から、水分に対する前記透明体の臨界角 $\theta_c$ より大きな入射角であって肌表面の油分に対する前記透明体の臨界角 $\theta_{c1}$ より小さい入射角で照明光を照射するように光源が配置され、かつ、前記接触面で内部反射された反射光を検出するように光検出器が配置されていることを特徴とするものである。

【0008】この場合、その透明体が接触面の他に、入射面と射出面を備え、入射面に面して光源が配置され、射出面に面して光検出器が配置されていることが望ましい。

【0009】また、光源としてはLEDを用いることが望ましい。

【0010】また、透明体の接触面の周囲に肌のコンデンサー型水分測定装置のコンデンサーが一体に配置されているものとすることができる。

【0011】本発明においては、屈折率 $n_1$ が肌表面の油分の屈折率 $n_2$ より大きい透明体であって被検体の肌表面に接触される接触面を備えた透明体を含み、前記接触面に前記透明体側から、水分に対する前記透明体の臨界角 $\theta_c$ より大きな入射角であって肌表面の油分に対する前記透明体の臨界角 $\theta_{c1}$ より小さい入射角で照明光を照射するように光源が配置され、かつ、前記接触面で内部反射された反射光を検出するように光検出器が配置されているので、被検体の肌の油分の割合を水分の影響を受けずに簡単に自動的に測定することができ、また、粗面化シールのような消耗品を用いずに低コストで測定することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の肌の油分測定装置の原理と実施例について説明する。

【0013】本発明の基本原理は、ガラスのような透明体の平面を肌に密着し、その平面に接触する油分部分では全反射を起こさず、その平面に接触する水分部分及び空気部分では全反射を起こすような角度で透明体内からその平面に光束を照射し、その平面で反射した光束の強度を測定することにより油分量を測定するものである。

【0014】以下、より具体的に説明する。光の屈折の法則に基づくと、図4(a)に示すように、平面の界面

(3)

特開2002-85356

3

4

の入射側の屈折率を $n_1$ 、反対側の屈折率を $n_2$ とし、入射光1の界面の法線から計った入射角を $\theta$ 、屈折光2\*

$$n_1 \sin \theta = n_2 \sin \beta$$

... (1)

の関係を満足する。ここで、 $n_1 > n_2$  の関係を満たすとき、 $\beta = 90^\circ$  になる $\theta$ が存在する。そのときの $\theta$ は\*

$$\sin \theta_c = n_2 / n_1$$

... (2)

の関係を満足する。この臨界角 $\theta_c$ 以上の入射角 $\theta$ で入射光1を界面に入射させると、図4(b)に示すように、入射光1はその界面で反射の法則を満たして(入射角 $\theta$ と同じ反射角 $\theta$ で)100%反射光3として反射される。この現象が全反射と呼ばれる。

【0015】ところで、図3(a)に示すように下面が平面のガラスGを肌表面Sに押し付けた場合、ガラスGの下面には、図3(b)に示すように、油分11と水分12と空気13が分離して接触する。このようにそれぞれが分離して接触するのは、油分11と水分12は融合★

$$n_o > n_w$$

とすると、水分部分12に対するガラスGの臨界角 $\theta_{c,w}$ 、及び空気部分13に対するガラスGの臨界角 $\theta_{c,a}$ が、油分部分11に対するガラスGの臨界角 $\theta_{c,o}$ より☆20

$$\theta_{c,w} < \theta < \theta_{c,a}$$

を満足する入射角 $\theta$ で、ガラスG側からガラスGの下面に入射光束10を入射させ、水分部分12と空気部分13で全反射を起こさせ、油分部分11では全反射が起きないようにして、ガラスGの下面で反射される反射光20の強度を測定すればよい。油分11の接触面積の入射光束10中での割合をKとすると、反射光20の強度Pは、図2に示すような関係を示す。油分の割合が100%でも反射光20の強度Pが0にならないのは、ガラスGの屈折率 $n_g$ と油分の屈折率 $n_o$ の差による界面でのフレネル反射による反射光があるためである。なお、このフレネル反射の強度を弱くするには、入射光束10としてP偏光を用いる方がより望ましい。

【0017】以下、実施例について説明する。上記したように、水分の屈折率 $n_w = 1.33$ であり、油分の屈折率 $n_o = 1.58$ であるので、ガラスGの屈折率として例えば $n_g = 1.84$ のものをを用いる場合、水分部分12に対するガラスGの臨界角 $\theta_{c,w} = 46.3^\circ$ 、油分部分11に対するガラスGの臨界角 $\theta_{c,o} = 59.2^\circ$ となる。したがって、ガラスG内に入射光束10の界面入射角 $\theta = 50^\circ$ になるようにガラスGの形状を選ぶことにより、本発明の肌の油分量測定装置を構成することができる。

【0018】図5は上記に基づいて構成した本発明の肌の油分量測定装置の1実施例の主要部の断面図であり、ガラスブロック30が配置され、その屈折率は $n_g = 1.84$ に選択されている。ガラスブロック30には、被検体の肌に接触される接触平面31と、この平面31にブロック内から入射角 $\theta = 50^\circ$ で入射する入射光束10がガラスブロック30に屈折されずに入射させる入

\*の界面の法線から計った屈折角を $\beta$ とすると、

※臨界角 $\theta_c$ と呼ばれ、

★しないためである。肌表面Sの油分量はこのように分離して接触した油分11の接触面積に比例すると考えられるので、図3(b)の面内の油分11の面積を測定することにより、肌表面の油分量が測定できる。

【0016】図3(b)の油分11の接触面積を測定するには、使用光の波長が632nmの場合、水分の屈折率( $n_w = 1.33$ )及び空気の屈折率( $n_a = 1$ )より油分の屈折率( $n_o = 1.58$ )が大きく、ガラスGの屈折率 $n_g$ を油分の屈折率 $n_o$ より大きなものを選び、すなわち、

... (3)

☆小さいことを利用して、図1に示すように、 $\theta_{c,o}$ より小さく $\theta_{c,w}$ より大きな入射角 $\theta$ 、すなわち、

... (4)

射平面32と、平面31で全反射した反射光20をブロック外に屈折されずに射出させる射出平面33が形成されている。そして、入射平面32に近接してLED41が配置され、射出平面33に近接してフォトダイオード42が配置されている。

【0019】ここで、LED41は10°未満の広がり角で単色光を放射するので、LED41と入射平面32の間にコリメータ用のレンズを設けなくとも、接触平面31には、 $\theta_{c,w} = 46.3^\circ < \theta < 59.2^\circ = \theta_{c,o}$ の関係(4)式を満たして入射光束10を入射させることができる。ただし、LED41と入射平面32の間にコリメータレンズを配置して入射光束10を平行光にするようにすることがより望ましい。

【0020】このような配置であるので、ガラスブロック30の接触平面31を被検体の肌に押し付けてLED41を点灯して入射光束10を接触平面31に照射し、フォトダイオード42で反射光20の強度を検出することにより、被検体の肌の油分の割合Kを水分の影響を受けずに求めることができる。

【0021】なお、図5の実施例においては、ガラスブロック30の接触平面31の周囲に従来の水分量測定装置の面型コンデンサー50が一体に配置されており、ガラスブロック30を被検体の肌に押し付けると、この面型コンデンサー50も同時に押し付けられる構成になっている。したがって、この面型コンデンサー50の容量を図示しないコンデンサー容量検出回路で検出することにより、被検体の肌の水分の割合も同時に検出される。

【0022】以上、本発明の肌の油分量測定装置をその原理と実施例に基づいて説明してきたが、本発明はこれ

(4)

特開2002-85356

5

6

ら実施例に限定されず種々の変形が可能である。例えば、光源としてLEDの代わりにLDを用いてもよい。

【0023】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の肌の袖分量測定装置によると、屈折率 $n_g$ が肌表面の袖分の屈折率 $n_{oi}$ より大きい透明体であって被検体の肌表面に接触される接触面を備えた透明体を含み、前記接触面に前記透明体側から、水分に対する前記透明体の臨界角 $\theta_{cg}$ より大きな入射角であって肌表面の袖分に対する前記透明体の臨界角 $\theta_{ci}$ より小さい入射角で照明光を照射するように光源が配置され、かつ、前記接触面で内部反射された反射光を検出するように光検出器が配置されているので、被検体の肌の袖分の割合を水分の影響を受けずに簡単に自動的に測定することができ、また、組面化シールのような消耗品を用いずに低コストで測定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の肌の袖分量測定装置の測定原理を説明するための図である。

【図2】図1の配置において袖分の割合と反射光の強度の関係を示す図である。

【図3】ガラスを肌表面に押し付けた場合の様子とその場合に袖分、水分、空気が分離して接触する様子を示す\*

\*図である。

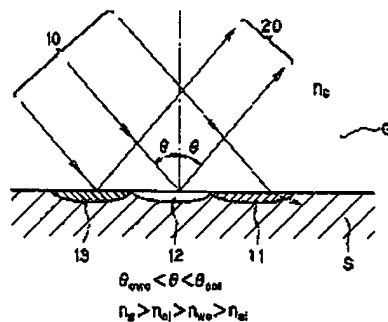
【図4】光の屈折の法則と全反射を説明するための図である。

【図5】本発明の肌の袖分量測定装置の1実施例の主要部の断面図である。

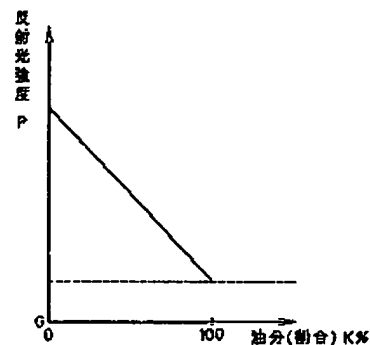
【符号の説明】

G…ガラス  
S…肌表面  
1…入射光  
2…屈折光  
3…全反射光  
10…入射光束  
11…袖分(部分)  
12…水分(部分)  
13…空気(部分)  
20…反射光  
30…ガラスブロック  
31…接触平面  
32…入射平面  
33…射出平面  
41…LED  
42…フォトダイオード  
50…面型コンデンサー

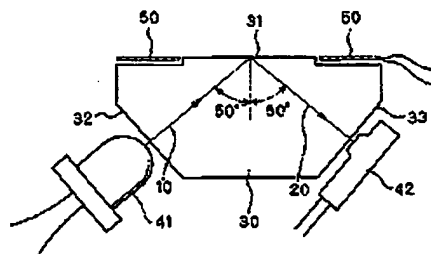
【図1】



【図2】



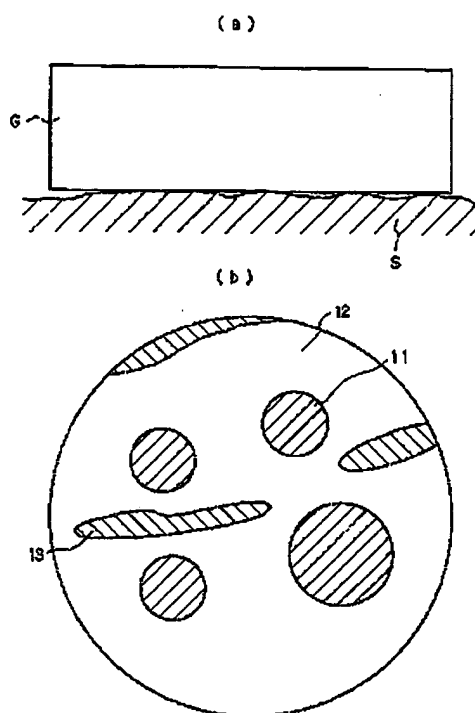
【図5】



(5)

特開2002-85356

【図3】



【図4】

